

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Tetsuya Ishida

Art Unit : Unknown

Serial No. :

Examiner : Unknown

Filed : October 31, 2003

Title : VEHICLE HEADLAMP APPARATUS

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT UNDER 35 USC §119

Applicant hereby confirms his claim of priority under 35 USC §119 from the Japanese Application No. 2002-320603 filed November 5, 2002.

A certified copy of the application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges or credits to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 10/31/03

Samuel Borodach
Samuel Borodach
Reg. No. 38,388

Fish & Richardson P.C.
45 Rockefeller Plaza, Suite 2800
New York, New York 10111
Telephone: (212) 765-5070
Facsimile: (212) 258-2291

30167272.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EF045062535US

October 31, 2003

Date of Deposit

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月 5日
Date of Application:

出願番号 特願2002-320603
Application Number:

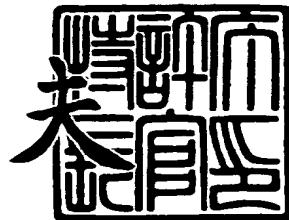
[ST. 10/C] : [JP2002-320603]

出願人 株式会社小糸製作所
Applicant(s):

2003年 8月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願
【整理番号】 JP02-053
【提出日】 平成14年11月 5日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60Q 1/06
【発明の名称】 車両用前照灯装置
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 500 番地 株式会社小糸製作所静岡
工場内
【氏名】 石田 哲也
【特許出願人】
【識別番号】 000001133
【氏名又は名称】 株式会社小糸製作所
【代理人】
【識別番号】 100081433
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴木 章夫
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007009
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【フルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用前照灯装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の前照灯の照射光軸を偏向する光軸偏向手段を備える車両用前照灯装置において、前記光軸偏向手段は回転駆動源としての駆動モータと、前記駆動モータの回転位置を検出するための複数個の検出素子と、前記検出素子により検出された前記駆動モータの回転位置に基づいて前記駆動モータの回転動作を制御するモータ駆動手段とを備え、前記モータ駆動手段は、前記複数個の検出素子のうち一部の検出素子に異常が生じたときに、残りの複数の検出素子の検出出力と、前記駆動モータの回転周期から演算される所定角度予測時間に基づいて前記駆動モータの回転位置を認識する回転状態認識手段を備えることを特徴とする車両用前照灯装置。

【請求項 2】 前記回転状態認識手段は、前記複数の検出素子の出力をコード化する手段と、コード化したコード値の変化を検出する手段と、前記コード値が変化する時間間隔を計測して所定角度予測時間を設定する手段と、前記コード値から前記駆動モータの回転位置を認識する手段と、前記コード値が変化した時点から前記所定角度予測時間が経過した時点を回転位置として認識する手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用前照灯装置。

【請求項 3】 前記駆動モータは、ステータコイルと、前記ステータコイルの周囲で回転する円環状のマグネットからなるロータとを備えるブラシレスモータで構成され、前記検出素子は前記ロータの回転に伴なう磁界変化によってその出力が変化されるホール素子であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の車両用前照灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はモータを駆動源として照射光軸を偏向する自動車等の車両の前照灯装置に関し、特に走行状況に対応して前照灯の照射方向や照射範囲を追従変化させる配光制御手段、例えば適応型照明システム（以下、A F S（Adaptive Front-1

ighting System)) を備える前照灯装置に用いて好適な車両用前照灯装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

自動車の走行安全性を高めるために提案されているA F Sとして、本出願人により提案されている特許文献1に記載の技術がある。このA F Sは、図1に概念図を示すように、自動車CARの走行状況を示す情報をセンサ1により検出してその検出出力を電子制御ユニット（以下、E C U (Electronic Control Unit) ）2に出力する。この、センサ1としては例えば自動車CARのステアリングホイールSWの操舵角を検出するステアリングセンサ1Aと、自動車CARの車速を検出する車速センサ1Bと、自動車CARの水平状態（レベリング）を検出するために前後の車軸のそれぞれの高さを検出する車高センサ1C（後部車軸のセンサのみ図示）が設けられており、これらのセンサ1A, 1B, 1Cが前記E C U 2に接続される。前記E C U 2は入力されたセンサ1の各出力に基づいて自動車の前部の左右にそれぞれ装備されたスイブルランプ3R, 3L、すなわち照射方向を左右方向に偏向制御してその配光特性を変化することが可能な前照灯3を制御する。このようなスイブルランプ3R, 3Lとしては、例えば前照灯内に設けられているリフレクタやプロジェクタランプを水平方向に回動可能な構成として駆動モータ等の駆動力源によって回転駆動する回転駆動手段を備えたものがあり、この回転駆動手段を含む機構をここではアクチュエータと称している。この種のA F Sによれば、自動車がカーブした道路を走行する際には、当該自動車の走行速度に対応してカーブ先の道路を照明することが可能になり、走行安全性を高める上で有効である。

【0003】

【特許文献1】

特開2002-160581号公報

【0004】

このようなA F Sにおいて適切な照明を実現するためには、アクチュエータの駆動モータの回転方向、回転量を適切に制御する必要があり、この制御を行った

めには当該駆動モータの回転位置を正確に検出する必要がある。例えば、自動車のイグニッションスイッチをオンしたときには、前照灯の光軸を所定の偏向位置に制御するための初期化を行っているが、その際にはモータの基準となる回転位置からの回転方向及び回転量を検出し、この回転方向と回転量からモータの回転位置が初期位置となるように制御している。そのため、モータの回転位置を検出するための手段が要求されることになる。

【0005】

従来、A F Sに用いられる駆動モータとしては、永久磁石をロータとしたブラシレスモータが採用されているため、当該ロータの磁界変化を検出するホール素子を利用してモータの回転位置を検出することが行われている。例えば、後述する実施形態のブラシレスモータを参照すると、図7に示すように、固定状態にある第1中空ボス414に軸転可能に支持された回転シャフト423が軸転可能に支持されており、この回転シャフト423に円筒容器状のロータ426が固定的に取着される。このロータ426は樹脂成形された円筒容器型のヨーク427の内周面に取着されて円周方向にS極、N極が交互に着磁された円環状のロータマグネット428を備えている。また、このロータ426の内部位置には円周方向に等配された3対のコイルを含むステータコイル424がコアベース425によって固定的に支持されている。さらに、前記ロータ426の円周方向に沿って所要の角度間隔で並んだ3個のホール素子あるいはホールI C（以下、ホール素子と称する）H1, H2, H3が配列支持されており、前記ロータ426が回転されたときに各ホール素子H1, H2, H3におけるロータマグネット428の磁界が変化されるため、各ホール素子H1, H2, H3はオン、オフ状態が変化されてロータ426の回転周期に対応した矩形のパルス信号を出力する。

【0006】

このブラシレスモータでは、前記ステータコイル424の3つのコイルに対して位相の異なるU, V, Wの交流を供給することによって前記ロータマグネット428との間の磁力方向を変化させ、これにより前記ロータ426及び回転シャフト423が回転駆動させる。そして、このロータ426の回転に伴って、各ホール素子H1, H2, H3は周期的に矩形信号（パルス信号）が出力されるため

、このパルス信号をカウントすることでモータの回転量が検出でき、またこれらパルス信号の論理値を演算することで、ロータ426の回転方向と回転位置を検出することが可能になる。なお、アクチュエータの出力角度を検出して光軸偏向の制御を行うことも考えられているが、この場合にはアクチュエータの出力軸に回転位置を検出するためのポテンショメータを設ける必要があり、このようなポテンショメータを設けることはアクチュエータの構造の複雑化、大型化をまねく要因になり好ましくない。

【0007】

図12は前記ホール素子H1, H2, H3の出力を示す波形図である。例えば、図7に示したように、ロータマグネットが中心角180度で磁極が異なる構成とされ、3個のホール素子が中心角120度間隔で配置されているとしたとき、ロータが1回転すると各ホール素子H1, H2, H3から出力される各パルス信号は図12 (a) のようにHレベルとLレベルがモータの回転に伴って周期的に変化する出力となる。そのため、これらホール素子のパルス信号を検出し、例えばパルス信号をカウント（計数）することで、ロータの回転量を検出することは容易である。また、ホール素子H1, H2, H3のパルス信号をそれぞれHレベルとLレベルの2値信号とすることで、図13 (a) のような組み合わせが得られるため、これら2値信号の組み合わせ、すなわち3ビットでコード化されたコード値から駆動モータにおける60度単位の回転位置や回転方向が検出できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

このような駆動モータにおいて、3個のホール素子のうちいずれか1つのホール素子に障害が発生して出力が得られなくなると、前述した駆動モータの回転位置を検出することが困難になる。例えば、ホール素子H1が故障して出力が得られなくなると、ホール素子H2, H3から得られるパルス信号は図12 (b) のようになる。そのため、図13 (b) に示すように、回転位置P1からP2と、P4からP5のときに2値信号によるコード値は変化されないため、これらの回転位置の中間に相当する回転位置を検出することができなくなる。そのため、モータの回転位置を正確に検出できず、駆動モータの回転制御が適切に行なうことが

できなくなり、駆動トルクが減少して意図した回転速度を得ることが難しくなり、あるいは駆動モータの回転を継続して制御することができなくなることがある。結果としてA F Sにおいて前照灯の光軸偏向を高精度に制御する際の障害になる。なお、このような問題はホール素子に限られるものではなく、モータの回転を検出する検出素子であれば他の構成の検出素子についても同様に生じるものである。

【0009】

本発明の目的は、ホール素子等の検出素子に障害が生じた場合においても光軸偏向用の駆動モータの回転位置を正確に検出することを可能にした車両用前照灯装置を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、車両の前照灯の照射光軸を偏向する光軸偏向手段を備える車両用前照灯装置において、光軸偏向手段は回転駆動源としての駆動モータと、駆動モータの回転位置を検出するための複数個の検出素子と、検出素子により検出された駆動モータの回転位置に基づいて当該駆動モータの回転動作を制御するモータ駆動手段とを備えており、モータ駆動手段は、複数個の検出素子のうち一部の検出素子に異常が生じたときに、残りの複数の検出素子の検出出力と、駆動モータの回転周期から演算される所定角度予測時間とに基づいて駆動モータの回転位置を認識する回転状態認識手段を備えることを特徴とする。

【0011】

回転状態認識手段は、例えば、複数の検出素子の出力をコード化する手段と、コード化したコード値の変化を検出する手段と、コード値が変化する時間間隔を計測して所定角度予測時間を設定する手段と、コード値から駆動モータの回転位置を認識する手段と、コード値が変化した時点から所定角度予測時間が経過した時点を回転位置として認識する手段とを備える。また、本発明における駆動モータは、ステータコイルと、ステータコイルの周囲で回転する円環状のマグネットからなるロータとを備えるブラシレスモータで構成される場合には、検出素子はロータの回転に伴なう磁界変化によってその出力が変化されるホール素子で構成

されることが好ましい。

【0012】

本発明によれば、前照灯装置の光軸を偏向するための駆動モータの回転位置を制御するために用いられる複数個の検出素子のうち一部の検出素子に異常が生じた場合でも、回転状態認識手段によって残りの複数の検出素子の検出出力と、駆動モータの回転周期から演算される所定角度予測時間とに基づいて駆動モータの回転位置を認識することができるので、その場合においても駆動モータを正常に回転駆動制御することができ、前照灯装置における適切な光軸偏向制御が確保できる。

【0013】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図2は図1に示した本発明のランプ偏向角度制御手段としてのAFSの構成要素のうち、照射方向を左右に偏向可能なスイブルランプで構成した前照灯の内部構造の縦断面図、図3はその主要部の部分分解斜視図である。灯具ボディ11の前部開口にはレンズ12が、後部開口には後カバー13がそれぞれ取着されて灯室14が形成されており、当該灯室14内にはプロジェクタランプ30が配設されている。前記プロジェクタランプ30はスリーブ301、リフレクタ302、レンズ303及び光源304が一体化されており、既に広く使用されているものであるので詳細な説明は省略するが、ここでは光源304には放電バルブを用いたものを使用している。前記プロジェクタランプ30は概ねコ字状をしたブラケット31に支持されている。また、前記灯具ボディ11内のプロジェクタランプ30の周囲にはレンズ12を通して内部が露呈しないようにエクステンション15が配設されている。さらに、この実施形態では、前記灯具ボディ11の底面開口に取着される下カバー16を利用してプロジェクタランプ30の放電バルブを点灯させるための点灯回路7が内装されている。

【0014】

前記プロジェクタランプ30は、前記ブラケット31の垂直板311からほぼ直角に曲げ形成された下板312と上板313との間に挟まれた状態で支持さ

れている。前記下板312の下側には後述するアクチュエータ4がネジ314により固定されており、当該アクチュエータ4の回転出力軸448は下板312に開口された軸穴315を通して上側に突出されている。ネジ314は下板312の下面に突出されたボス318にネジ止めされる。そして、前記プロジェクタランプ30の上面に設けられた軸部305が上板313に設けられた軸受316に嵌合され、プロジェクタランプ30の下面に設けられた連結部306が前記アクチュエータ4の回転出力軸448に嵌合して連結されており、これによりプロジェクタランプ30はブラケット31に対して左右方向に回動可能とされ、かつ後述するようにアクチュエータ4の動作によって回転出力軸448と一体に水平方向に回動動作されるようになっている。

【0015】

ここで、前記ブラケット31は正面から見て左右の各上部にエイミングナット321、322が一体的に取着されており、右側の下部にレベリング軸受323が一体的に取着されており、それぞれ灯具ボディ11に軸転可能に支持された水平エイミングスクリュ331、垂直エイミングスクリュ332が螺合され、レベリング機構5のレベリングポール51が嵌合される。そして、これら水平エイミングスクリュ331、垂直エイミングスクリュ332を軸転操作することでブラケット31を左右方向及び上下方向に回動することが可能となる。また、レベリング機構5によりレベリングポール51を軸方向に前後移動することで、ブラケット31を上下方向に回動することが可能となる。これにより、プロジェクタランプ30の光軸を左右方向及び上下方向に調整するためのエイミング調整、及び自動車の車高変化に伴うレベリング状態に対応してプロジェクタランプの光軸を上下方向に調整するレベリング調整が可能になる。なお、プロジェクタランプ30のリフレクタ302の下面には突起307が突出されており、またこれに対応するブラケット31の下板312には左右位置にそれぞれ一対のストッパ317が切り起こし形成されており、プロジェクタランプ30の回動に伴って突起307がいずれか一方のストッパ317に衝接することで、当該プロジェクタ30の回動範囲が規制されるようになっている。

【0016】

図4は前記スイブルランプ3R, 3Lをスイブル動作するための前記アクチュエータ4の要部の分解斜視図、図5はその組み立て状態の平面構成図、図6は縦断面図である。ケース41はそれぞれ五角形に近い皿状をした下ハーフ41Dと上ハーフ41Uとで構成され、下ハーフ41Dの周面に突設された複数の突起410と上ハーフ41Uの周面から下方に垂下された複数嵌合片411とが互いに嵌合されて内部にケース室が形成される。また、前記上ハーフ41Uと下ハーフ41Dの両側面にはそれぞれ支持片412, 413が両側に向けて突出形成されており、ケース41をブラケット31のボス318にネジ314により固定するために利用される。前記ケース41の上面にはスプライン構成をした回転出力軸448が突出されて前記プロジェクタランプ30の底面の連結部306に結合される。また、前記ケース41の背面にはコネクタ451が配設され、前記ECU2に接続された外部コネクタ21(図2参照)が嵌合されるようになっている。

【0017】

前記ケース41の下ハーフ41Dの内底面には所要位置にそれぞれ4本の中空ボス414, 415, 416, 417が立設されており、第1中空ボス414には駆動モータとしての後述するブラシレスモータ42が組み立てられる。また、第2ないし第4中空ボス415, 416, 417には後述するように歯車機構44の各シャフトが挿入支持されている。また、前記下ハーフ41Dの内底面の周縁に沿って形成された段状リブ418上にプリント基板45が載置され、上ハーフ41Uとの間に挟持された状態でケース41内に内装支持されている。このプリント基板45は前記ブラシレスモータ42が電気接続され、かつ後述する制御回路43としての図には表れない各種電子部品と前記コネクタ451が搭載されている。

【0018】

前記ブラシレスモータ42は、図7に一部を破断した斜視図に示すように、前記下ハーフ41Dの第1中空ボス414にスラスト軸受421及びスリープ軸受422によって回転シャフト423が軸転可能に支持されている。また、第1中空ボス414には円周方向に等配された3対のコイルを含むステータコイル424が固定的に支持されており、当該ステータコイル424は前記プリント基板4

5に電気接続されて給電されるようになっている。ここではステータコイル424はコアベース425と一体的に組み立てられており、このコアベース425に設けられたターミナル425aを利用して前記プリント基板43に対して電気接続する構成がとられている。そして、前記回転シャフト423の上端部には前記ステータコイル424を覆うように円筒容器状のロータ426が固定的に取着されている。前記ロータ426は樹脂成形された円筒容器型のヨーク427と、このヨーク427の内周面に取着されて円周方向にS極、N極が交互に着磁された円環状のロータマグネット428とで構成されている。

【0019】

このように構成されるブラシレスモータ42では、前記ステータコイル424の3つのコイルに対して位相の異なるU, V, Wの交流を供給することによって前記ロータマグネット428との間の磁力方向を変化させ、これにより前記ロータ426及び回転シャフト423を回転駆動させるものである。さらに、図7に示されるように、前記プリント基板45には前記ロータ426の円周方向に沿って所要の間隔で並んだ複数個の検出素子、ここでは3個のホール素子H1, H2, H3が中心角120度の間隔で円周方向に配列支持されており、前記ロータ426と共にロータマグネット428が回転されたときに各ホール素子H1, H2, H3における磁界が変化され、各ホール素子H1, H2, H3のオン、オフ状態が変化されてロータ426の回転周期に対応してHレベルとLレベルが周期的に変化されるパルス信号を出力するように構成されている。

【0020】

前記ロータ426のヨーク427には第1歯車441が一体に樹脂成形されており、この第1歯車441は歯車機構44の一部として構成される。前記歯車機構44は、第1歯車441の回転力を、第1固定シャフト442に回転可能に支持された第2歯車443の第2大径歯車443aと第2小径歯車443b、第2固定シャフト444に回転可能に支持された第3歯車445の第3大径歯車445aと第3小径歯車445b、第3固定シャフト446に回転可能に支持されて前記回転出力軸448に一体に形成されたセクタ歯車447に順次減速しながら伝達する。また、前記セクタ歯車447の回転方向の両側の前記下ハーフ41D

の内面には、それぞれ当該セクタ歯車447の各端部に衝接されるストッパ419が突出形成されており、前記セクタ歯車447、すなわち回転出力軸448の全回転角度範囲を規制するようになっている。なお、このセクタ歯車447の全回転角度範囲は、突起307とストッパ317によって規制されるプロジェクタランプ30の全回動角度範囲よりも幾分大きくなるように設計されている。

【0021】

図8は前記ECU2及びアクチュエータ4を含む照明装置の電気回路構成を示すブロック回路図である。なお、アクチュエータ4は自動車の左右のスイブルランプ3R, 3Lに装備されたものであり、ECU2との間で双方向通信が可能とされている。前記ECU2内には前記センサ1からの情報により所定のアルゴリズムでの処理を行なって所要の制御信号C0を出力するメインCPU201と、当該メインCPU201と前記アクチュエータ4との間で前記制御信号C0を入出力するためのインターフェース（以下、I/Fと称する）回路202とを備えている。また、前記ECU2には自動車に設けられた照明スイッチS1のオン、オフ信号が入力可能とされ、この照明スイッチS1のオン・オフに基づいて制御信号Nにより図外の車載電源に接続されてプロジェクタランプ30の放電バルブ304に電力を供給するための点灯回路7を制御して前記両スイブルランプ3R, 3Lの点灯、消灯が切替可能とされている。また、ECU2は、プロジェクタランプ30を支持しているブラケット31の光軸を上下方向に調整するためのレベリング機構5を制御するためのレベリング制御回路6をレベリング信号DKによって制御し、自動車の車高変化に伴なうプロジェクタランプ30の光軸調整を行うようになっている。なお、これらの電気回路は自動車に設けられた電気系統をオン、オフするためのイグニッシュョンスイッチS2により電源との接続状態がオン、オフされるものであることは言うまでもない。

【0022】

また、自動車の左右の各スイブルランプ3R, 3Lにそれぞれ設けられた前記アクチュエータ4内に内装されているプリント基板45上に構成される制御回路43は、前記ECU2との間の信号を入出力するためのI/F回路432と、前記I/F回路432から入力される信号及び前記ホール素子H1, H2, H3か

ら出力されるパルス信号Pに基づいて所定のアルゴリズムでの処理を行うサブC P U 4 3 1と、回転駆動手段としての前記ブラシレスモータ4 2を回転駆動するためのモータドライブ回路4 3 4とを備えている。ここで、前記E C U 2からは前記制御信号C 0の一部としてスイブルランプ3 R, 3 Lの左右偏向角度信号D Sが出力され前記アクチュエータ4に入力される。

【0023】

また、図9は前記アクチュエータ4内の前記制御回路4 3のモータドライブ回路4 3 4及びブラシレスモータ4 2を模式的に示す回路図である。前記モータドライブ回路4 3 4は、前記制御回路4 3のサブC P U 4 3 1から制御信号として速度制御信号V、スタート・ストップ信号S、正転・逆転信号Rがそれぞれ入力され、かつ前記3つのホール素子H 1, H 2, H 3からのパルス信号が入力されるスイッチングマトリクス回路4 3 5と、このスイッチングマトリクス回路4 3 5の出力を受けて前記ブラシレスモータ4 2のステータコイル4 2 4の3対のコイルに供給する三相の電力（U相、V相、W相）の位相を調整する出力回路4 3 6とを備えている。このモータドライブ回路4 3 4では、ステータコイル4 2 4に対しU相、V相、W相の各電力を供給することによりマグネットロータ4 2 8が回転し、これと一体のヨーク4 2 7、すなわちロータ4 2 6及び回転シャフト4 2 3が回転する。マグネットロータ4 2 8が回転すると磁界の変化を各ホール素子H 1, H 2, H 3が検出しパルス信号Pを出力し、このパルス信号Pはスイッチングマトリクス回路4 3 5に入力され、スイッチングマトリクス回路4 3 5においてパルス信号のタイミングにあわせて出力回路4 3 6でのスイッチング動作を行うことによりロータ4 2 6の回転が継続されることになる。

【0024】

前記スイッチングマトリクス回路4 3 5はサブC P U 4 3 1からの速度制御信号V、スタート・ストップ信号S、正転・逆転信号Rに基づいて所要の制御信号C 1を出力回路4 3 6に出力し、出力回路4 3 6はこの制御信号C 1を受けてステータコイル4 2 4に供給する三相の電力の位相を調整し、ブラシレスモータ4 2の回転動作の開始と停止、回転方向、回転速度を制御する。また、サブC P U 4 3 1には前記各ホール素子H 1, H 2, H 3から出力されるパルス信号Pの各

一部がそれぞれ入力され、ブラシレスモータ42の回転量、回転方向、回転位置を検出することが可能な回転状態認識回路437が内蔵されている。

【0025】

すなわち、この回転状態認識回路437は、図10に示すように、ホール素子H1, H2, H3のパルス信号の立ち上がりと立ち下がりの各エッジを検出するエッジ検出部4371と、前記エッジ検出部4371で検出したエッジ信号の時間間隔であるエッジ間隔 Δt をサブCPU431の基準クロック信号に基づいて計測するタイマー4372と、ホール素子H1, H2, H3のそれぞれのパルス信号あるいはいずれかのパルス信号のエッジをカウントするアップ・ダウンカウンタ4373と、ホール素子H1, H2, H3のそれぞれのパルス信号のHレベルとLレベルから3ビットのコード値とするエンコーダ4374と、これらエッジ検出部4371で検出したエッジ信号、タイマー4372で計測したエッジ間隔、アップ・ダウンカウンタ4373のカウント値、及びエンコーダ4374でコード化されたコード値に基づいて駆動モータ42の回転量、回転方向、及び回転位置を演算して前記各信号V, S, Rを生成するための制御信号を生成する演算部4375とを備えている。この回転状態認識回路437の動作については後述する。

【0026】

以上の構成によれば、イグニッションスイッチS2をオンし、かつ照明スイッチS1をオンした状態では、図1に示したように自動車に配設されたセンサ1から、当該自動車のステアリングホイールSWの操舵角、自動車の速度、自動車の車高等の情報がECU2に入力されると、ECU2は入力されたセンサ出力に基づいてメインCPU201で演算を行い、自動車のスイブルランプ3R, 3Lにおけるプロジェクタランプ30の左右偏向角度信号DSを算出し両スイブルランプ3R, 3Lの各アクチュエータ4に入力する。アクチュエータ4では入力された左右偏向角度信号DSによりサブCPU431が演算を行い、当該左右偏向角度信号DSに対応した信号を算出してモータドライブ回路434に出力し、ブラシレスモータ42を回転駆動する。ブラシレスモータ42の回転駆動力は歯車機構44により減速して回転出力軸448に伝達されるため、回転出力軸448に

連結されているプロジェクタランプ30が水平方向に回動し、スイブルランプ3R, 3Lの光軸方向が左右に偏向される。このプロジェクタランプ30の回動動作に際しては、ブラシレスモータ42の回転角からプロジェクタランプ30の偏向角を検出する。すなわち、図8に示したように、ブラシレスモータ42に設けられた3つのホール素子H1, H2, H3から出力されるパルス信号P (P1, P2, P3)に基づいてサブCPU431内の回転状態認識回路437が検出する。そして、サブCPU431は検出した偏向角の検出信号をECU2から入力される左右偏向角度信号DSと比較し、両者が一致するようにブラシレスモータ42の回転角度をフィードバック制御してプロジェクタランプ30の光軸方向、すなわちスイブルランプ3R, 3Lの光軸方向を左右偏向角度信号DSにより設定される偏向位置に高精度に制御することが可能になる。

【0027】

このようなプロジェクタランプ30の偏向動作により、両スイブルランプ3R, 3Lでは出射される偏向された光が自動車の直進方向から偏向された左右方向に向いた領域を照明し、自動車の走行中において自動車の直進方向のみならず操舵された方向の前方を照明することが可能になり、安全運転性を高めることが可能になる。

【0028】

次に、前記回転状態認識回路437による駆動モータ42の回転状態認識動作について図11のフローチャートを参照して説明する。駆動モータ42の回転によって各ホール素子H1, H2, H3から図12 (a) に示したパルス信号が出力されると、エッジ検出部4371は入力された各パルス信号について所定時間だけそれぞれ立ち上がり、立ち下がりの各エッジを検出する (S101)。次いで、検出したエッジ検出信号によりタイマー4372で順次エッジ間隔 $\Delta t \cdot n$ を計測し (S102)、計測したエッジ間隔 $\Delta t \cdot n$ を直前に計測したエッジ間隔 $\Delta t \cdot n - 1$ と順次比較する (S103)。全て $\Delta t \cdot n \neq \Delta t \cdot n - 1$ の条件を満たすときには全てのホール素子から適正なパルス信号が出力されており、各ホール素子は正常であると判定する。なお、前式は予め駆動モータの回転ばらつき等に基づいてある程度の余裕を持たせているために近似式となる。また、こ

の条件を満たすエッジ間隔 $\Delta t \cdot n$ が後述する60度予測時間として利用される。
。

【0029】

ステップS103においてホール素子が正常であると判定したときには、エンコーダ4374において各ホール素子H1, H2, H3のパルス信号のHレベルとLレベルとで2値信号を得て、これを3ビットのコード値とすると、図13(a)のようになる。演算部4375はエッジ検出部4371からのエッジ検出信号が入力されたときにこのコード値を認識し、そのコード値が前回のコード値から変化したことを検出することで、図14に示すように、駆動モータ42の1回転を円周方向に6等分した回転位置PS1～PS6を検出する(S104)。また、演算部4375では、コード値とその変化で駆動モータ42の回転方向が検出でき(S105)、さらに正常なホール素子のエッジ検出信号をアップ・ダウンカウンタ4373でカウントすることで駆動モータ42の回転量を検出することができる(S106)。これにより、回転状態認識回路437では駆動モータ42の回転量、回転方向、回転位置を認識することが可能となり、特に回転位置の検出タイミングでサブCPU431に対して制御信号を出力し(S107)、前記V, S, Rの各信号を生成させ、駆動モータ42を適正に回転駆動する。

【0030】

また、ステップS103において、前式の条件を満たさないときにはいずれかのホール素子からパルス信号が出力されておらず異常が生じているものと判定する。例えば、ホール素子H1に異常が生じて、図12(b)のように、ホール素子H1からはHレベルのみが連続して出力される場合には、エッジ検出信号に抜けが生じるため、その部分でエッジ間隔 $\Delta t \cdot n$ が大きくなり、ステップS103の条件を満たさなくなる。また、このときにはエンコーダ4374から出力されるコード値にも異常が生じ、図13(b)に示したコード値となる。このため、回転位置PS1からPS2の間と、PS4からPS5の間ではコード値が変化しないため、コード値の変化によってこれらの回転位置PS1, PS2, PS4, PS5を検出することは困難になる。しかしながら、回転位置PS3とPS6についてはコード値が重複しないため、この回転位置は確定できる。

【0031】

そこで、ステップS103で異常を判定した後は、エッジ検出信号のタイミングでエンコーダ4374の出力のコード値を検出して回転位置PS3又はPS6を検出する(S108)。そして、次のエッジ検出信号のタイミングでコード値の変化を検出し、そのコード値の変化量によって駆動モータ42の回転方向が検出できる(S109)。例えば、PS3からPS4への回転方向の場合と、PS3からPS2への回転方向とでは各コード値の差は「10」と「01」となる。したがって、ここでの回転位置はPS4又はPS1、あるいはPS2又はPS5であると認識できる(S110)。また、これと同時にこのエッジ検出信号のタイミングから60度予測時間 $\Delta t \cdot n$ をタイマー4372により計測し、60度予測時間 $\Delta t \cdot n$ を計時する(S111)。そして、この計時のタイミングでコード値を認識し、そのコード値が直前のコード値と変化していないときにはその回転位置をPS5又はPS2、あるいはPS1又はPS4であると認識する(S112)。なお、コード値が変化したときには駆動モータ42が逆転を開始して直前の回転位置に戻ったものと認識できる。しかる後は、ステップS107において正常なホール素子のエッジ検出信号をアップ・ダウンカウンタ4373でカウントすることで駆動モータ42の回転量を検出することができる。

【0032】

以上のように、3つのホール素子H1, H2, H3のうち、いずれか一つのホール素子に異常が生じた場合でも、残りの二つのホール素子で駆動モータの回転位置を認識し、駆動モータ42を適正に回転制御することが可能になる。これにより、駆動モータ42によって偏向制御されるスイブルランプ3R, 3Lの光軸方向を適正に制御することが可能になる。

【0033】

なお、一旦駆動モータを停止した後に、回転位置PS1, PS2, PS4, PS5で再度起動する場合には、回転位置の認識ができず、起動できない場合がある。この場合には、演算部4375は予め設定した回転位置に対応する制御信号を生成して駆動モータ42の起動を試みる。駆動モータ42の回転はホール素子からのパルス信号で確認できるが、この制御信号によっても駆動モータ42が起

動されない場合には、演算部4375は設定した回転位置から回転を行う方向に60度進んだ回転位置に対応する制御信号を生成する。このように、順次異なる回転位置に対応した制御信号を生成することで、駆動モータ42の起動が可能になる。

【0034】

ここで、前記実施形態ではホール素子H1に異常が生じた場合について例示したが、他のホール素子H2またはH3に異常が生じた場合でも、正常な2つのホール素子を利用して同様に駆動モータの回転位置を認識することが可能になる。

【0035】

また、前記実施形態では、駆動モータのロータが180度の中心角度で2つの極性で構成されたマグネットで構成され、3つのホール素子H1, H2, H3は120度の角度間隔で配置された構成の例を示したが、ロータが4つ以上に分極されたマグネットとして構成され、3つのホール素子が60度の角度間隔で配置された構成の駆動モータにおいても、同様に実現できることは言うまでもない。

【0036】

なお、前記実施形態では、スイブルランプを構成しているプロジェクタランプを左右方向に偏向して照射光軸を変化させる前照灯に適用した例を示したが、本発明は、リフレクタのみを偏向動作させる構成、あるいは主リフレクタと独立して設けた補助リフレクタを偏向動作させることで実質的な照射範囲を変化させようとした前照灯に適用してもよい。

【0037】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、前照灯装置の光軸を偏向するための駆動モータの回転位置を制御するために用いられる複数個のホール素子のうち一部のホール素子に異常が生じたときに、残りの複数のホール素子の検出出力と、駆動モータの回転周期から演算される所定角度予測時間とに基づいて駆動モータの回転位置を認識する回転状態認識手段を備えているので、一部のホール素子に異常が生じたときにも駆動モータを正常に回転駆動制御することができ、前照灯装置における

る適切な光軸偏向制御が確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

A F S の概念構成を示す図である。

【図 2】

スイブルランプの縦断面図である。

【図 3】

スイブルランプの内部構造の主要部の分解斜視図である。

【図 4】

アクチュエータの部分分解斜視図である。

【図 5】

アクチュエータの平面構成図である。

【図 6】

アクチュエータの縦断面図である。

【図 7】

ブラシレスモータの一部の拡大斜視図である。

【図 8】

A F S の回路構成を示すブロック回路図である。

【図 9】

アクチュエータの回路構成を示す回路図である。

【図 10】

回転状態認識回路のブロック回路図である。

【図 11】

回転位置等の検出動作を示すフローチャートである。

【図 12】

ホール素子から出力されるパルス信号の正常時と異常時の波形図である。

【図 13】

ホール素子の正常時と異常時の出力のコード値である。

【図 14】

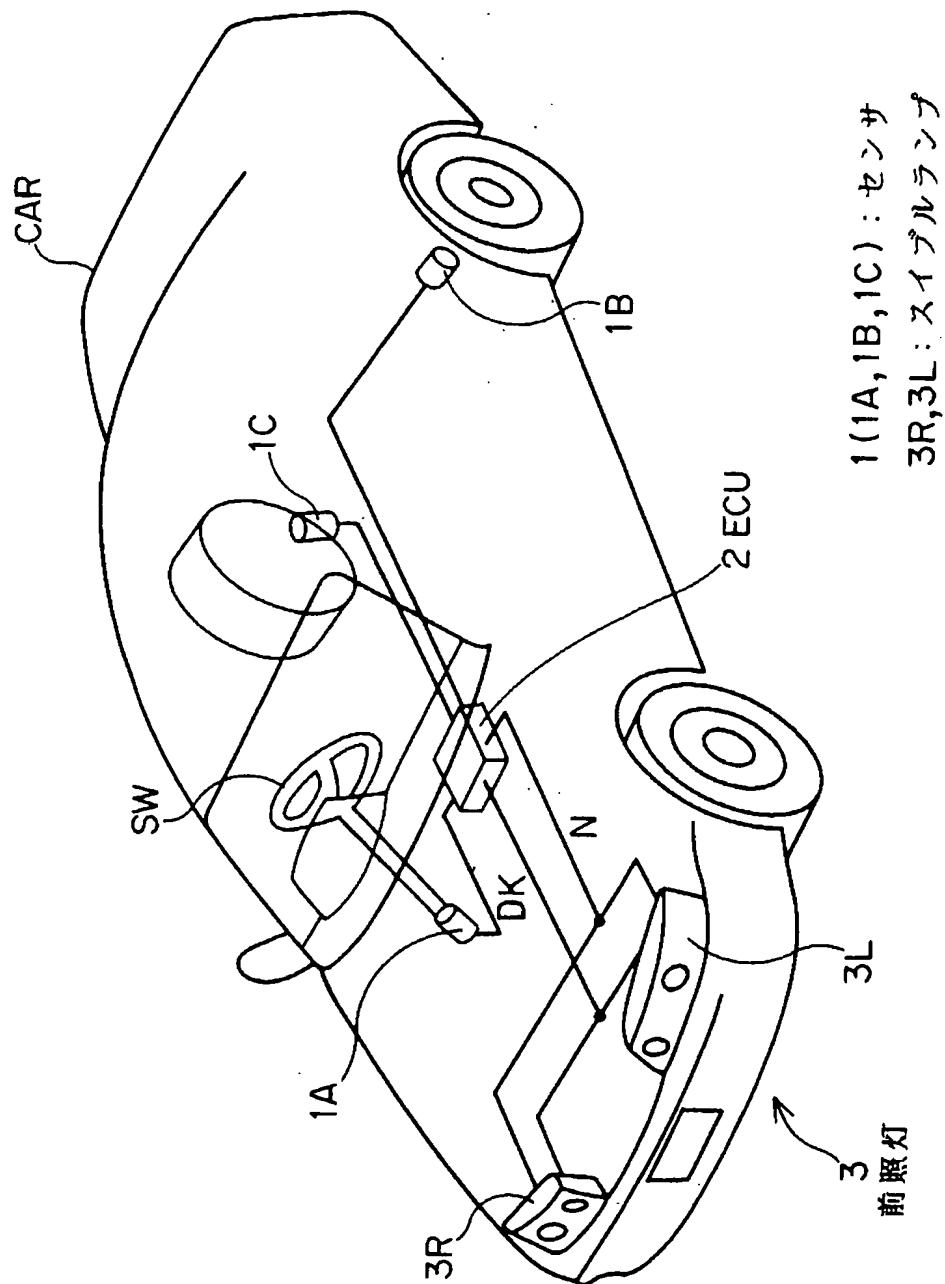
駆動モータの回転位置を示す模式図である。

【符号の説明】

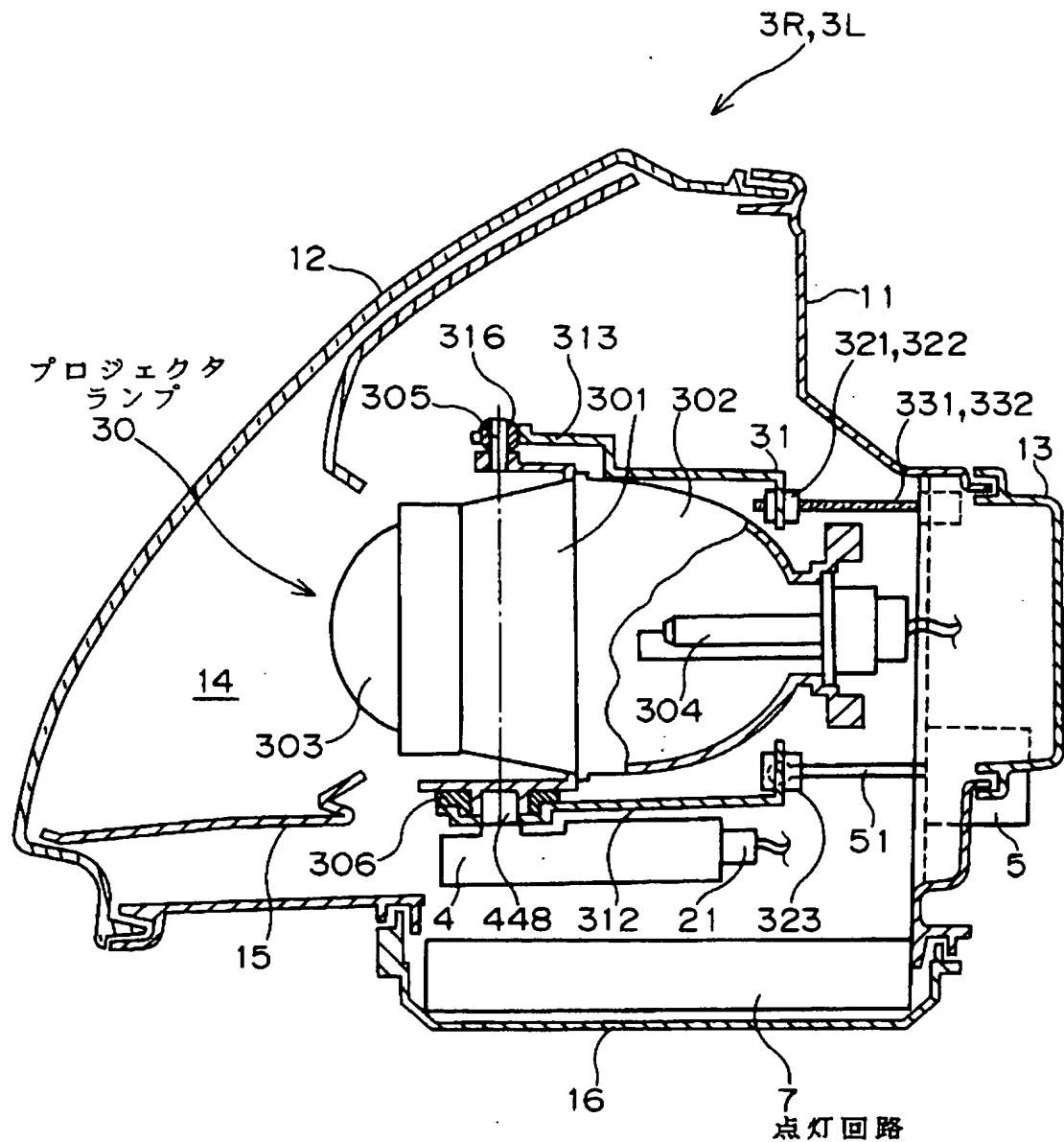
- 1 センサ
- 2 ECU
- 3 前照灯
- 3 L, 3 R スイブルランプ
- 4 アクチュエータ
- 5 レベリング機構
- 7 点灯回路
- 3 0 プロジェクタランプ
- 3 1 ブラケット
- 4 1 ケース
- 4 2 ブラシレスモータ
- 4 3 制御回路
- 4 4 齒車機構
- 4 5 プリント基板
- 2 0 1 メインCPU
- 4 3 1 サブCPU
- 4 3 4 モータドライブ回路
- 4 3 7 回転状態認識回路
- 4 3 7 1 エッジ検出部
- 4 3 7 2 タイマー
- 4 3 7 3 アップ・ダウンカウンタ
- 4 3 7 4 エンコーダ
- 4 3 7 5 演算部
- SW ステアリングホイール
- H 1, H 2, H 3 ホール素子
- S 1 イグニッションスイッチ
- S 2 照明スイッチ

【書類名】 図面

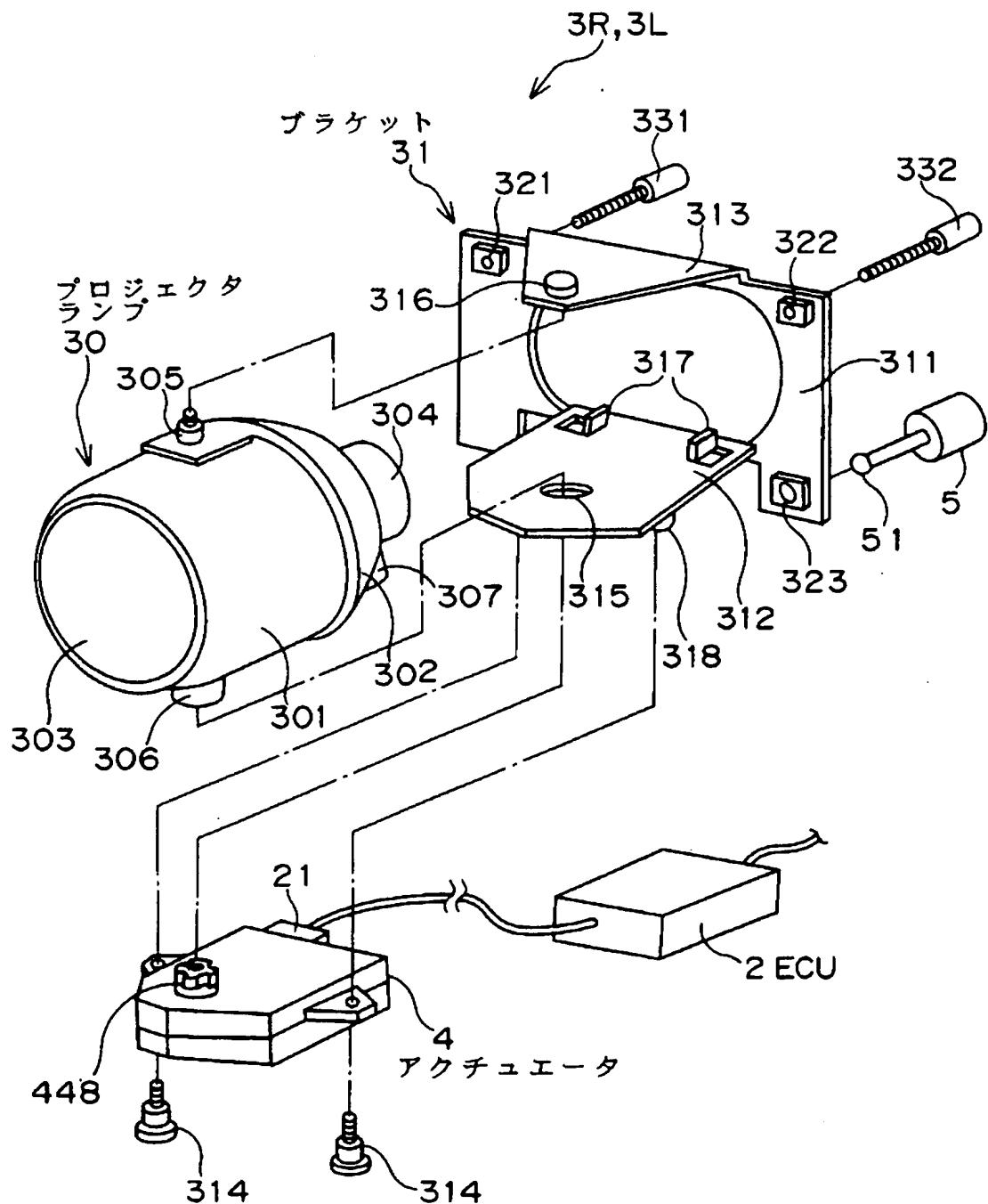
【図1】



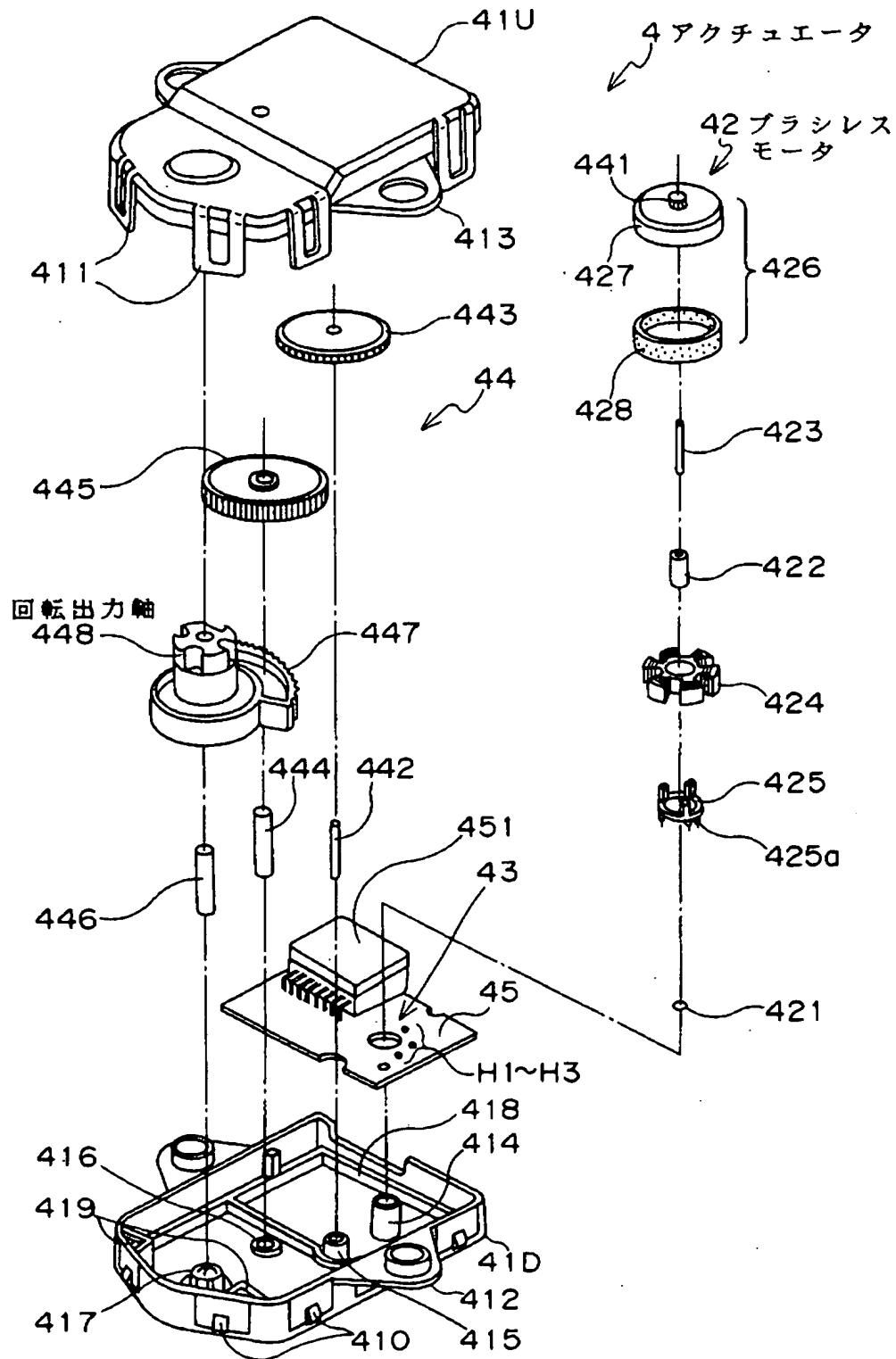
【図2】



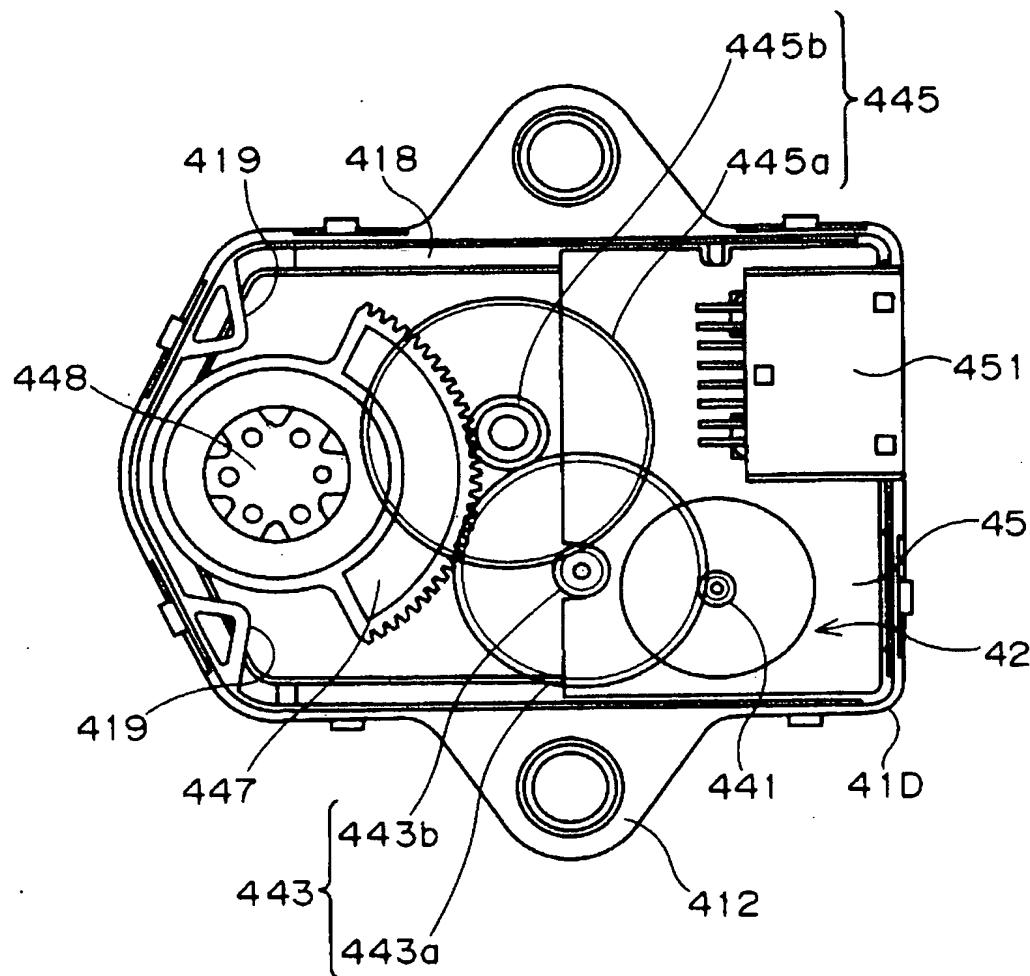
【図3】



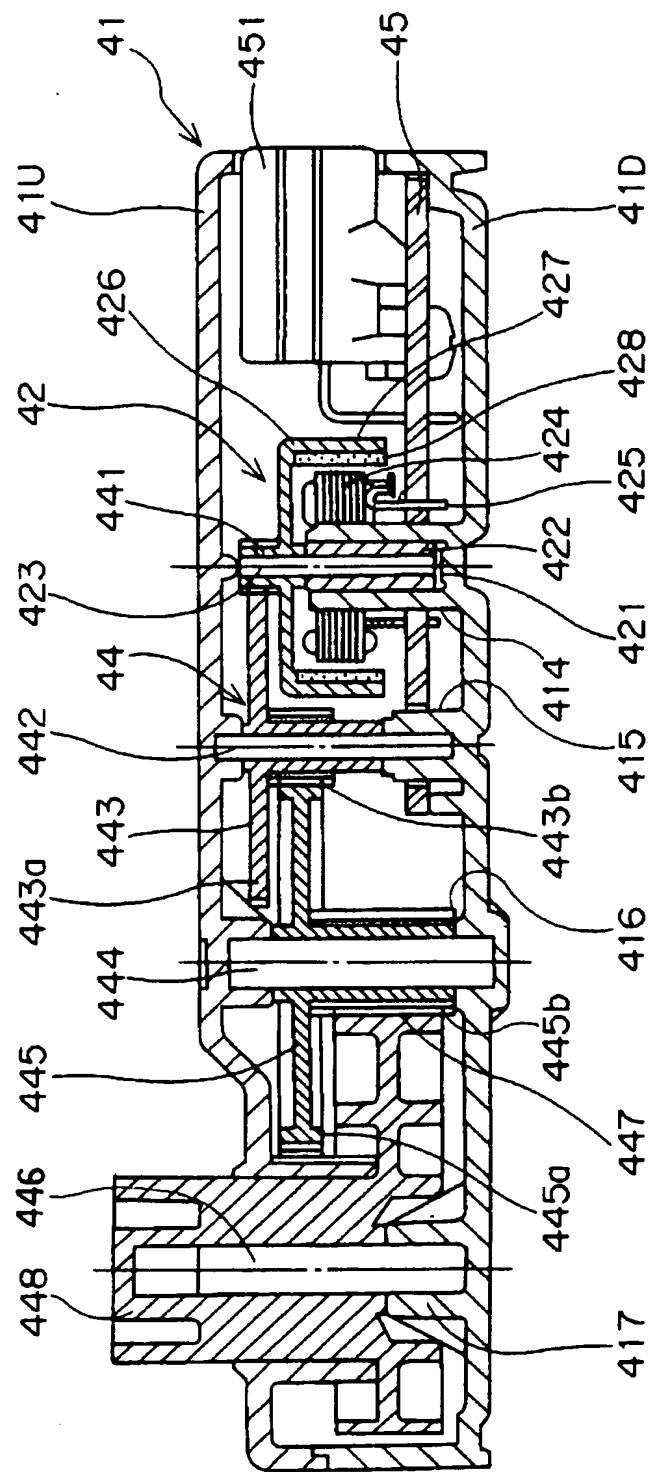
【図4】



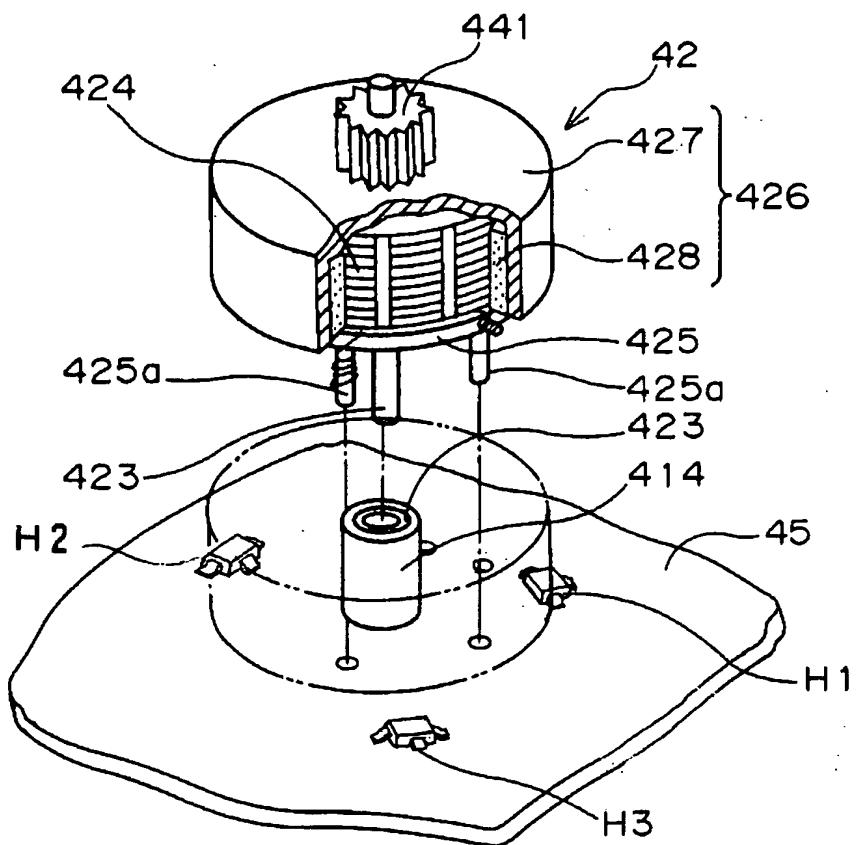
【図5】



【図6】

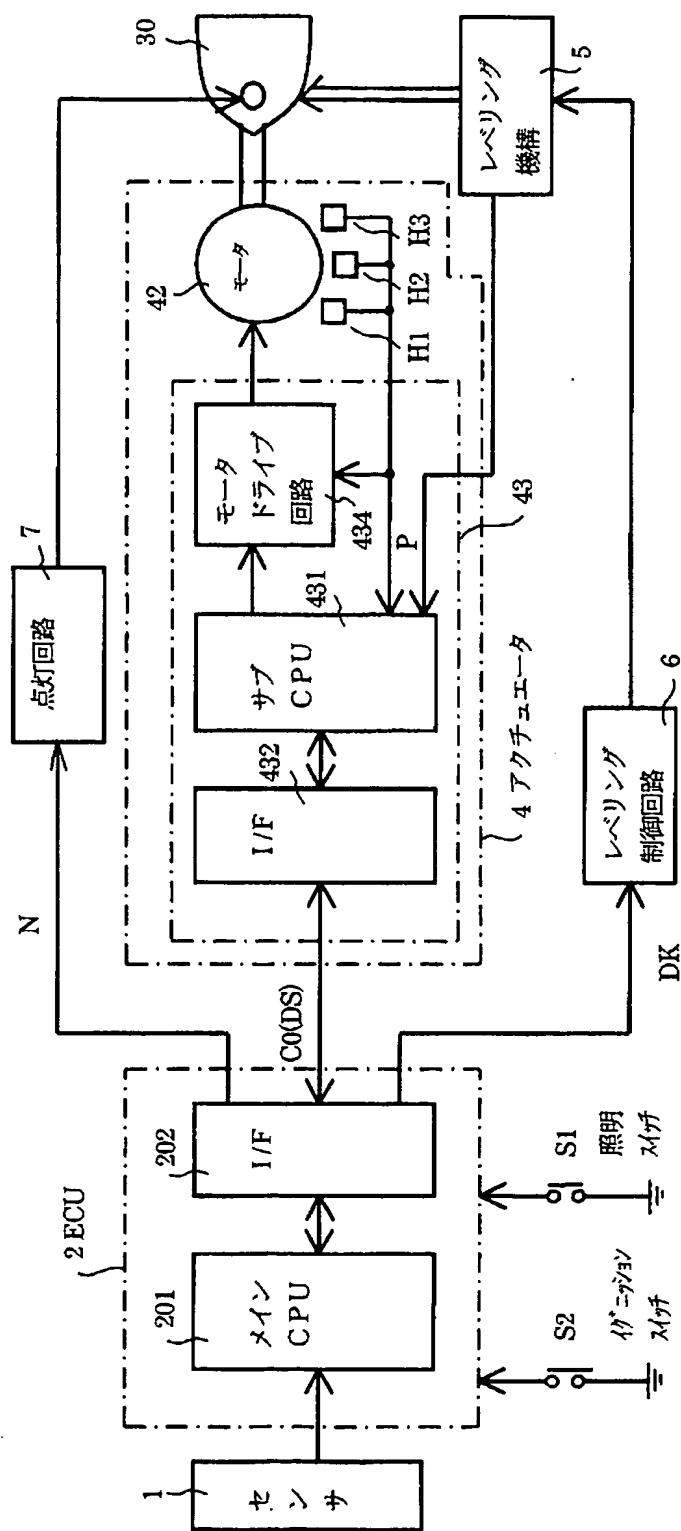


【図7】

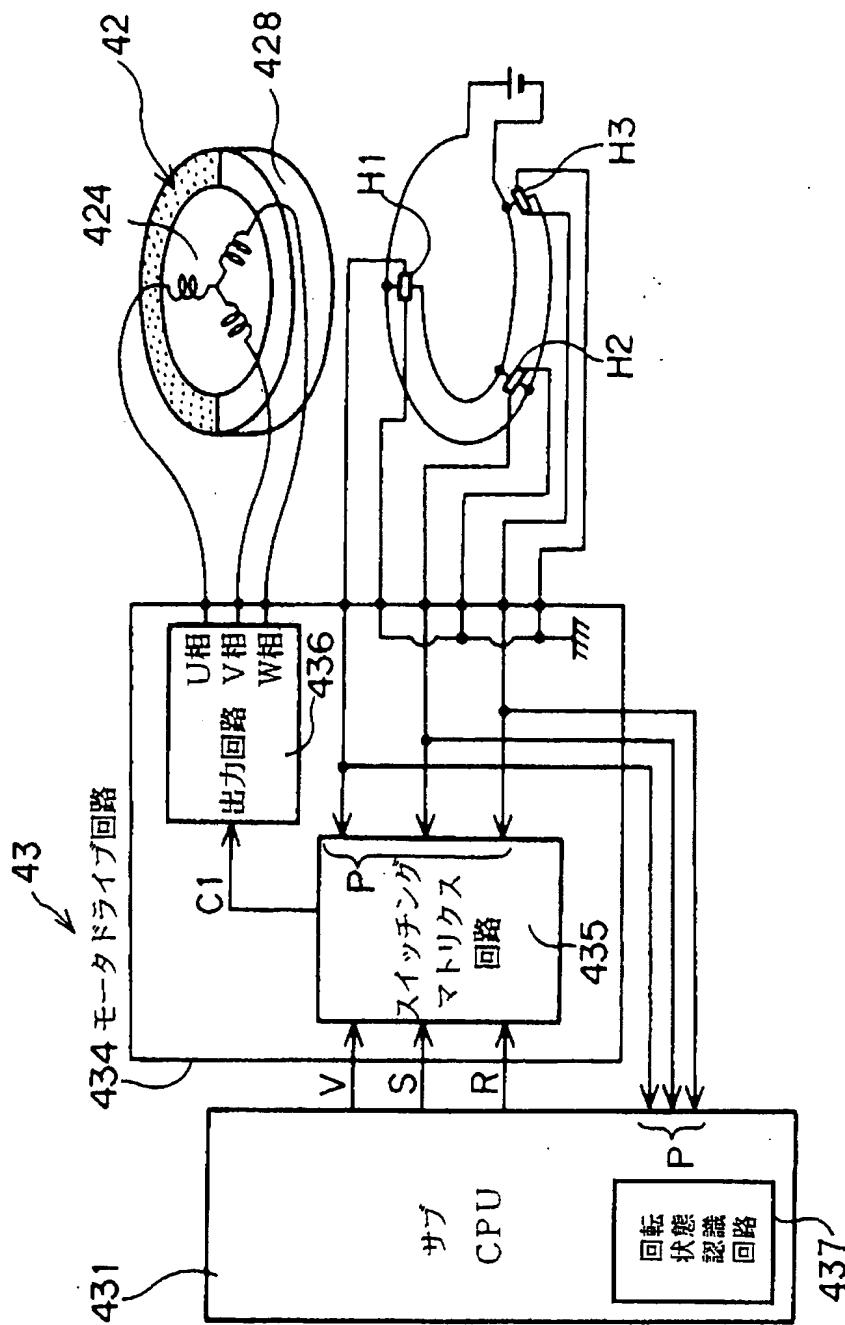


H1, H2, H3 : ホール素子

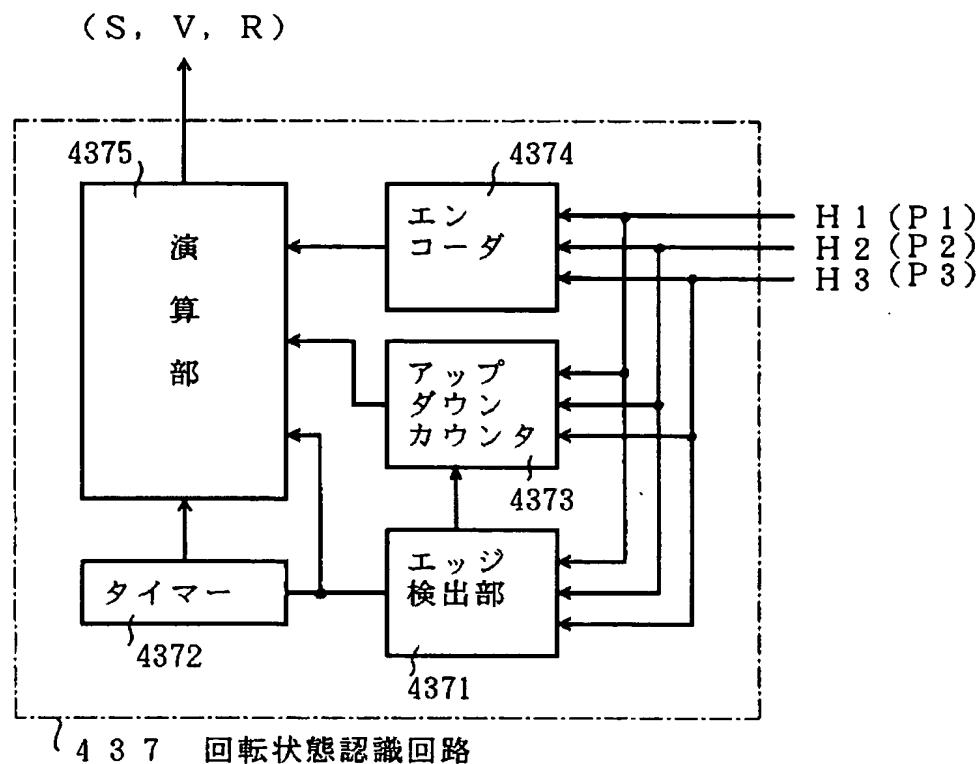
【図8】



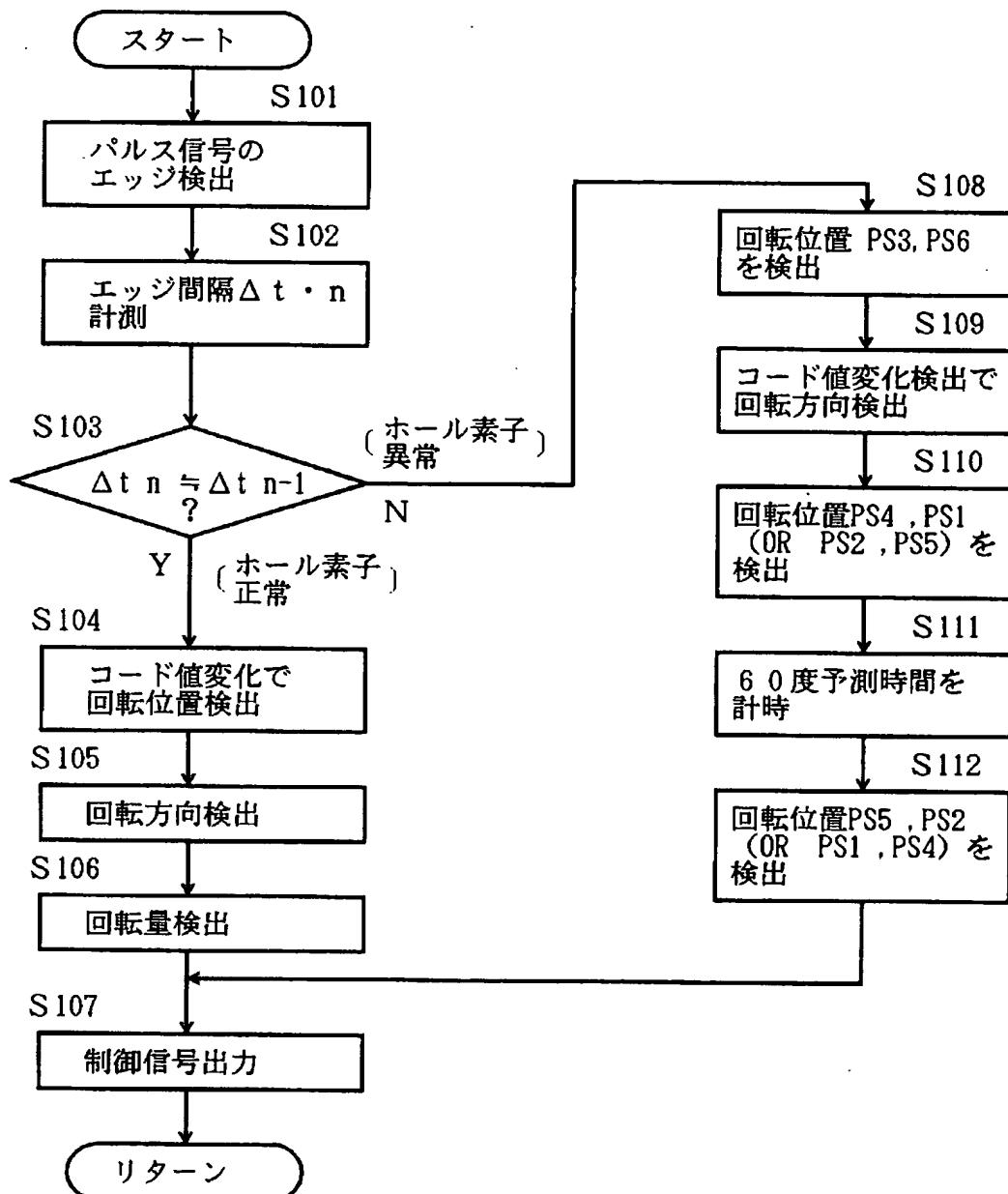
【図9】



【図10】

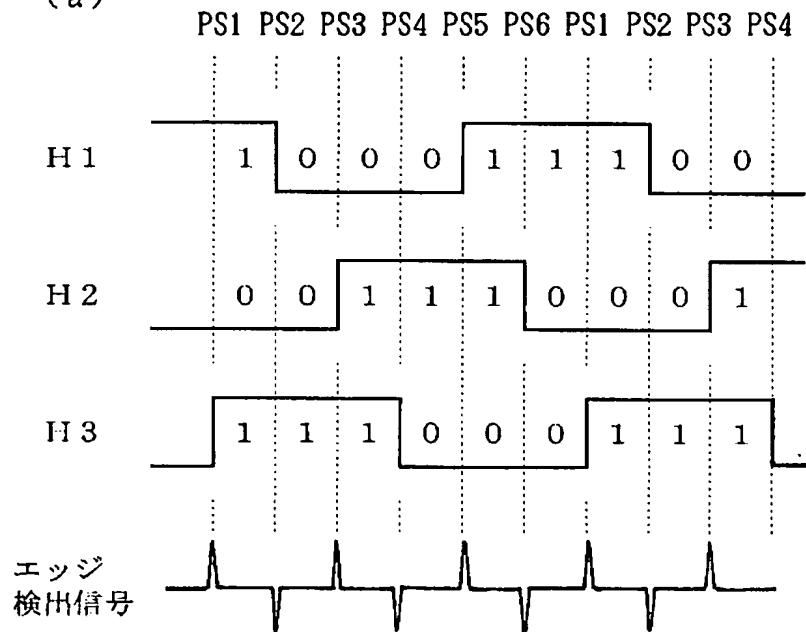


【図 1 1】

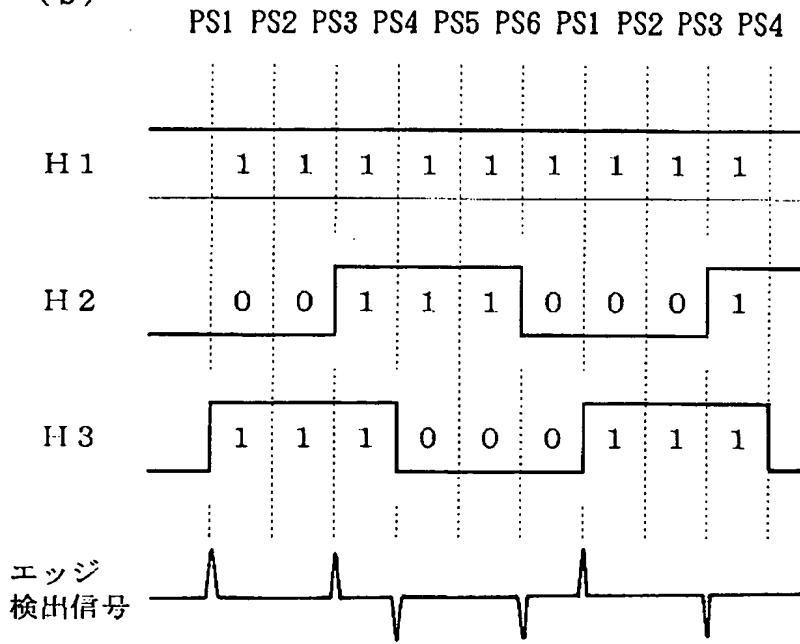


【図12】

(a)



(b)



【図13】

(a) 正常時

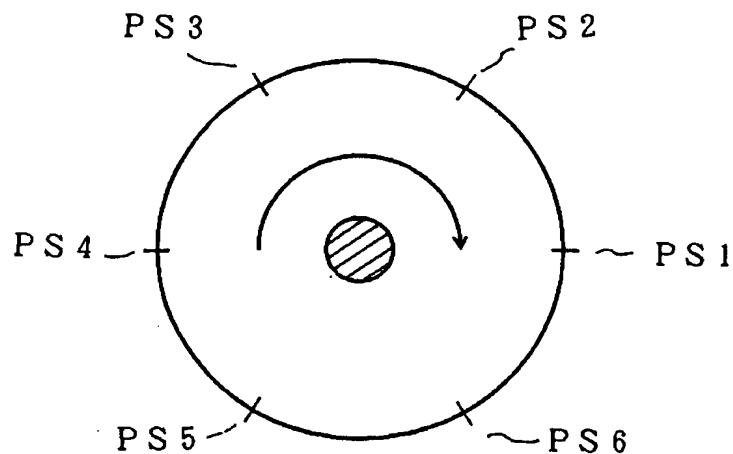
回転位置	ホール素子			コード値 (16進)
	H 1	H 2	H 3	
P S 1	1	0	1	5
P S 2	0	0	1	1
P S 3	0	1	1	3
P S 4	0	1	0	2
P S 5	1	1	0	6
P S 6	1	0	0	4

(b) ホール素子H 1 異常

回転位置	ホール素子			コード値 (16進)
	H 1	H 2	H 3	
P S 1	1	0	1	5
P S 2	1 *	0	1	5
P S 3	1 *	1	1	7
P S 4	1 *	1	0	6
P S 5	1	1	0	6
P S 6	1	0	0	4

* : 誤出力

【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 前照灯の光軸方向を偏向させる駆動モータの回転を制御するためのホール素子に異常が生じた場合に、他のホール素子のみで回転制御を行うことを可能にする。

【解決手段】 前照灯装置の光軸を偏向するための駆動モータ42の回転位置を制御するために用いられる複数個のホール素子H1, H2, H3のうち一部のホール素子に異常が生じたときに、残りの複数のホール素子の検出出力と、駆動モータ42の回転周期から演算される所定角度予測時間とに基づいて駆動モータ42の回転位置を認識する回転状態認識手段437を備える。一部のホール素子に異常が生じたときにも駆動モータを正常に回転駆動制御することができ、前照灯装置における適切な光軸偏向制御が確保できる。

【選択図】 図9

特願2002-320603

出願人履歴情報

識別番号 [000001133]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区高輪4丁目8番3号
氏 名 株式会社小糸製作所